

福井県における大気汚染常時監視

Air Pollution Monitoring in Fukui Prefecture

山田 克則*
(福井県衛生環境研究センター)
泉 宏導**
(福井県衛生環境研究センター)
酒井 忠彰***
(福井県衛生環境研究センター)
谷口 佳文****
(福井県衛生環境研究センター)

1. はじめに

福井県衛生環境研究センター（前身の組織を含む）では 1970（昭和 45）年から約 40 年間にわたり、大気汚染常時監視業務を行ってきた。本報ではこれまでの取組み結果をもとに、福井県における大気汚染状況の推移および大気汚染常時監視業務の変遷についてとりまとめた。

2. 福井県における大気汚染状況の推移

現在、当センターにおいて大気汚染常時監視業務で測定している物質は次のとおりである。

- ・ 二酸化硫黄 (SO_2)
- ・ 浮遊粒子状物質 (SPM)
- ・ 一酸化炭素 (CO)
- ・ 窒素酸化物（二酸化窒素 (NO_2)、一酸化窒素 (NO))
- ・ 光化学オキシダント (O_x)
- ・ 炭化水素（非メタン炭化水素 (NMHC)、メタン (CH_4))

今回、これらのなかから、環境基準¹⁾が設定されている SO_2 、 NO_2 、SPM、 O_x 、CO、および大気環境指針（光化学オキシダントの生成防止のための大気中炭化水素濃度の指針）¹⁾が設定されている NMHC を対象に、福井県における経年的な推移について、全国との比較を行った。

2. 1 方法

福井県における大気汚染の状況として、データの代表性、継続性の観点から、三国局、福井局、神明局および敦賀局の 4 局（一般環境大気測定局）の濃度を集計した。集計期間は、4 局のデータが概ね揃っている、1978(昭和 53)年度から 2009（平成 21）年度までの 32 年間とした（神明局については、SPM、NMHC の未測定期間において近隣の鯖江局のデータがある場合には、その値を使用した。）。なお、CO については、幹線道路沿いに設置されている自動車排出ガス測定局 3 局（自排福井局、自排丹南局および自排敦賀局）においてのみ継続的測定を行っているため、それら 3 局の濃度を集計した。

表 1 に集計対象測定局の所在地を示した。

各年度の全国のデータは、表 2 に示したホームページから取得した。福井県のデータも同じく表 2 に示したホームページから取得することができる。

（キーワード：大気汚染，常時監視，テレメータシステム，福井県）

* Katsunori Yamada ** Hiromichi Izumi *** Tadaaki Sakai **** Yoshifumi Taniguchi

(Fukui Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science, Fukui, 910-8551)

表 1 集計対象測定局の所在地

	局名	所在地
1	三国局	坂井市三国町山岸 31-1 三国西小学校敷地内
2	福井局	福井市豊島 2-5-26 豊島東公園内
3	神明局（注）	鯖江市水落町 4-13-23 神明小学校敷地内
4	敦賀局	敦賀市松栄町 7-28 敦賀地方合同庁舎敷地内
5	自排福井局	福井市下六条町 17 福井県産業会館敷地内 (2003 年 3 月までは 福井市大宮 1-3-16 県警大宮公舎敷地内) (1982 年 10 月までは 福井市大手 2-15-21 宝永交番敷地内)
6	自排丹南局	鯖江市水落町 2-30-1 鯖江市健康福祉センター敷地内 (2003 年 3 月までは「自排鯖江局」 鯖江市有定 1-701 南公園内)
7	自排敦賀局	敦賀市古田刈 66-1303 敦賀市公設地方卸売市場敷地内 (2003 年 3 月までは 敦賀市三島 2-1-6 敦賀市勤労福祉センター敷地内) (1979 年 7 月までは 敦賀市本町 1 丁目 国道 8 号線沿い)

（注）SPM の 1989 年度まで、および NMHC の 1999 年度までのデータについては、鯖江局（鯖江市住吉町 2-1021 住吉公園内）のデータを使用した。

表 2 データの所在（ホームページ）

区分	データの所在
全国のデータ	環境省 HP>大気環境・自動車対策>大気汚染状況・常時監視関係>大気環境モニタリング実施結果>大気汚染状況について http://www.env.go.jp/air/osen/index.html
福井県のデータ	福井県環境情報総合処理システム HP>環境情報データベース>大気汚染常時監視調査結果 http://www.erc.pref.fukui.jp/sogo/h121

2. 2 結果

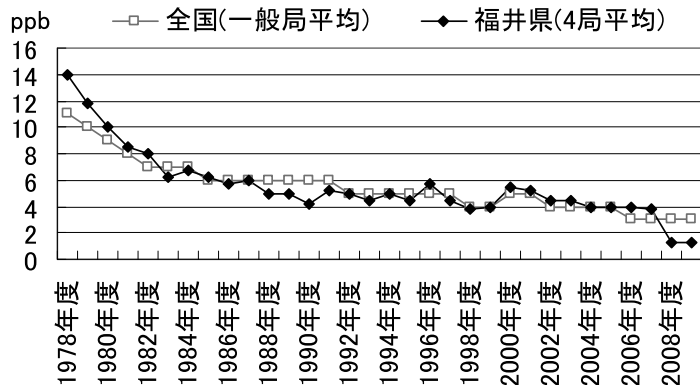
(1) 二酸化硫黄 (SO_2)

図 1 に全国と福井県における濃度（年平均値）の経年的推移を示した。集計期間内において明瞭な濃度低下が認められる。

福井県の濃度は、全国と比較すると、1980（昭和 55）年度まではやや高めであったが、その後 2007（平成 19）年度まではほぼ同じレベルで推移し、2008 年度からは全国よりも低い濃度で推移している。

全般的な濃度低下の原因は、ばい煙発生施設での排出規制や指定地域での総量規制の対策が早くからとられてきたためと考えられている²⁾。

なお、2000 年度に全国および福井県の濃度が若干上昇しているが、これは、同年 6 月から伊豆半島沖の三宅島において火山活動が活発になり、高濃度の SO_2 を含む火山ガスが各地に飛散した影響によるものである^{3,4)}。


図 1 SO_2 濃度の経年的推移（年平均値）

(2) 二酸化窒素 (NO₂)

図 2 に全国と福井県における濃度(年平均値)の経年的推移を示した。

SO₂と異なり、濃度はほぼ横ばいで推移してきたが、数年前から濃度低下が認められる。

窒素酸化物は高温の燃焼過程において空気中の窒素により必然的に発生するため、自動車、工場のほかビル、家庭からも排出される。特に自動車、船舶、航空機などの移動発生源からの排出量が大きく、環境濃度の改善が困難な物質とされてきた²⁾。

福井県の濃度は、全国と比較すると、集計期間全体を通じて低めであった。同様の傾向は、後述する CO (自動車が主要発生源) や NMHC でも見られることから、原因として自動車排出ガスの影響の差異が考えられる。

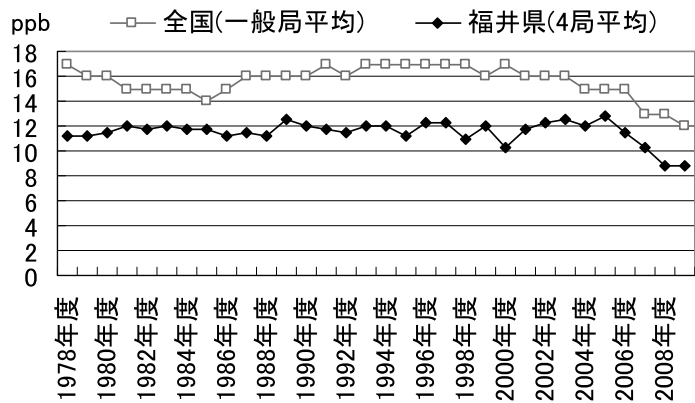


図 2 NO₂ 濃度の経年的推移 (年平均値)

(3) 浮遊粒子状物質 (SPM)

図 3 に全国と福井県における濃度(年平均値)の経年的推移を示した(注)。

全国の濃度は集計期間内になだらかに低下している。

福井県の濃度は 2000 (平成 12) 年度まではほぼ横ばいに推移し、その後は全国とほぼ同じ濃度レベルで低下傾向を示している。

SPM については固定発生源対策は進展したが、ディーゼル車など移動発生源の影響がまだ大きいとされている²⁾。

(注) 福井県のデータは 1987 (昭和 62) 年度からとした。これは、SPM の測定方法に変遷 (光散乱法→β線吸収法) があり、従来用いていた方法 (光散乱法) のデータは、そのまま SPM 濃度とみなすことができないためである。

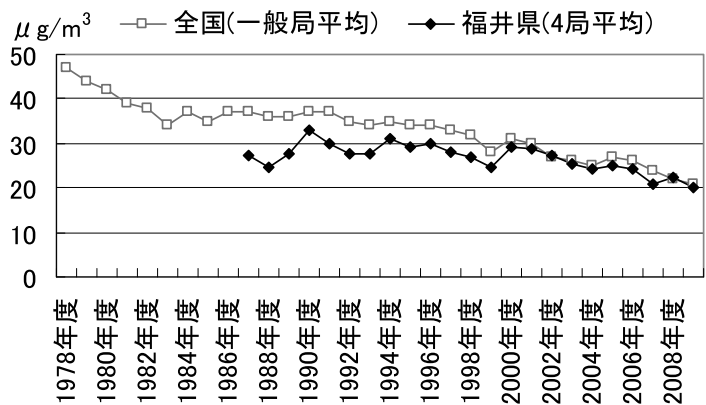


図 3 SPM 濃度の経年的推移 (年平均値)

(4) 光化学オキシダント (Ox)

図 4 に全国と福井県における濃度(昼間の日最高 1 時間値の年平均値 (注))の経年的推移を示した。

福井県の濃度は、全体としては全国とほぼ同じレベルで徐々に上昇している。

近年、濃度が上昇している原因のひとつとして、全国的な研究結果⁵⁾において、大陸からの移流の影響が示唆されている。

(注) 「昼間の日最高 1 時間値の年平均

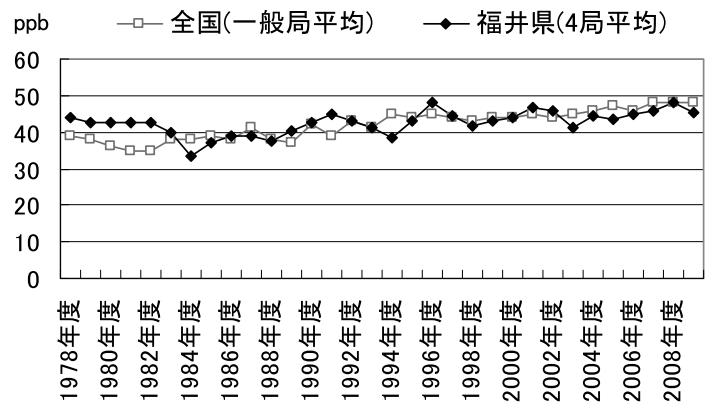


図 4 Ox 濃度の経年的推移 (昼間の日最高 1 時間値の年平均値)

均値」は、 $0x$ 濃度が、光化学反応が活発化する昼間（集計では 5 時から 20 時までの時間帯をいう。）に高くなることを考慮して用いられている。

(5) 一酸化炭素 (CO)

図 5 に全国と福井県（両者とも自動車排出ガス測定局）における濃度（年平均値）の経年的推移を示した。

集計期間内において明瞭な濃度低下が認められる。

CO は燃料の不完全燃焼により発生する。固定燃焼施設では対策がほぼ行き届いていることから、燃焼状態の変動が大きい自動車が主な発生源とされる。しかし、自動車排出ガス対策も進んでいるため、濃度が年々低下していると考えられている²⁾。

福井県の濃度は、全国と比較すると、集計期間全体を通じて低めであり、原因として自動車排出ガスの影響の差異が考えられる。

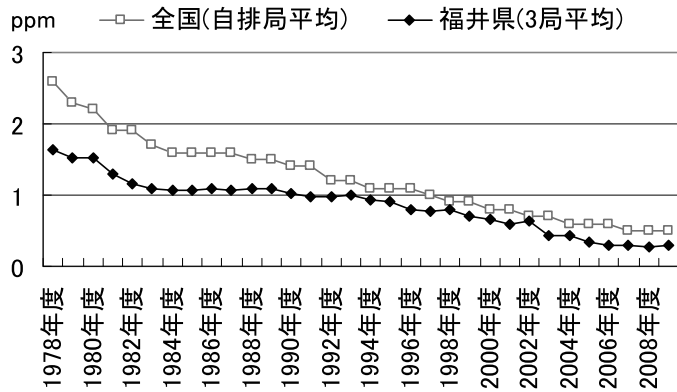


図 5 CO 濃度の経年的推移（年平均値）

(6) 非メタン炭化水素 (NMHC)

図 6 に全国と福井県における濃度（6～9 時における年平均値（注））の経年的推移を示した。

集計期間内において明瞭な濃度低下が認められ、発生源対策の効果が現れているものと考えられる。

福井県の濃度は、 NO_2 、CO と同様に、集計期間全体を通じて全国よりも低めであった。

（注）「6～9 時における年平均値」は、大気環境指針（光化学オキシダントの生成防止のための大気中炭化水素濃度の指針）¹⁾「午前 6 時～9 時の 3 時間平均値が 0.20～0.31ppmC」に基づいて用いられている。

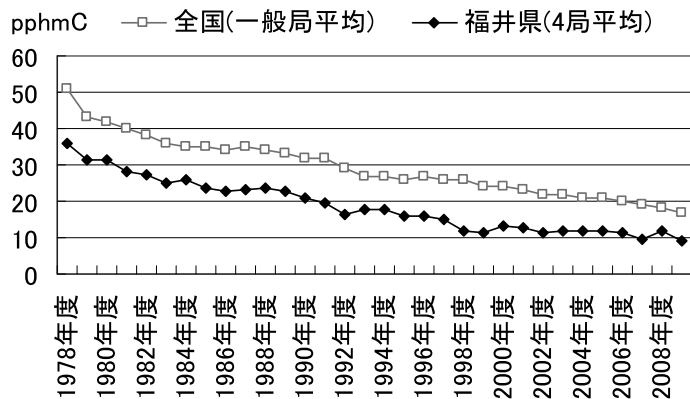


図 6 NMHC 濃度の経年的推移（6～9 時における年平均値）

3. 福井県における大気汚染常時監視業務の変遷

3. 1 大気汚染常時監視業務の法的根拠

大気汚染常時監視業務は法的には大気汚染防止法第 22 条（常時監視）「都道府県知事は、大気の汚染の状況を常時監視しなければならない。」に基づいている。

条文がこの形になったのは 1970（昭和 45）年 12 月の第 64 回臨時国会（公害国会）においてであり、同国会で成立した「大気汚染防止法の一部を改正する法律」（昭和 45 年法律第 134 号）により、それまでの条文「都道府県知事は、指定地域の指定があったときは、ばい煙に関し、当該指定地域に係る大気の汚染の状況を常時監視しなければならない。」が指定地域制の廃止に伴って改正され、全地域での常時監視が義務付けられた^{6, 7, 8)}。

3. 2 大気汚染常時監視の開始

大気汚染常時監視で得られた情報は環境基準との対比や緊急時の措置の判断（注意報発令等）に用いられることから、測定は定められた方法で行う必要がある。この測定方法は、環境基準の規定や大気汚染防止法施行規則において定められており、硫黄酸化物については溶液導電率法であった（その後、他の方法も追加（後述））。福井県ではこの方法による硫黄酸化物自動測定機を1970年から1973年にかけて表3の8地点に設置した⁹⁾。

坂井地区に重点的に設置されたのは、当時計画されていた福井臨海工業地帯（現テクノポート福井）の造成（なかでも先行立地した北陸電力福井火力発電所の操業開始）に伴う大気汚染を監視するためである^{10, 11)}。

なお、この時期、県以外に敦賀市、福井市、三国町（現坂井市）、芦原町（現あわら市）等も独自に自動測定機を設置している^{12, 13, 14, 15)}。

表3 硫黄酸化物自動測定機および気象計の設置場所（1970～1972年度）⁹⁾

1970（昭和45）年	5月	敦賀市開町	敦賀保健所
	11月	芦原町二面（現あわら市）	芦原町役場
1971（昭和46）年	1月	丸岡町一本木（現坂井市）	丸岡町消防署
	4月	三国町下野（現坂井市）	浜四郷公民館
1972（昭和47）年	3月	坂井町上新庄（現坂井市）	坂井中学校
		金津町新町（現あわら市）	社会福祉センター
		春江町下小森（現坂井市）	大石小学校
1973（昭和48）年	1月	福井市串野	市園芸センター

3. 3 テレメータシステムの導入

1970年代は、福井臨海工業地帯の造成や内陸部における都市化、工業化に伴う大気汚染の拡大・進行が懸念されていた。このような状況において、大気汚染の常時監視をより効率的に行い、汚染の事前防止や緊急時対策を迅速かつ的確に行うためには、テレメータによる集中監視システムの導入が効果的であることから、福井県では、1973（昭和48）年度に大気汚染監視テレメータシステム基本計画書を策定し、システムの整備に着手した¹⁶⁾。

3. 4 システムの運用開始

テレメータシステムは、基本的に、自動測定機による大気汚染測定を行ってデータを送信する測定局（子局）と、データの収集・集中監視を行う中央監視局（親局）から構成される。

福井県では、1974（昭和49）年度に、坂井・福井地区に7測定局を建設するとともに、データを送信するテレメータ子局装置を整備し、表3の坂井・福井地区の自動測定機を移設・搬入して接続した。また、親局については、福井市原目町の公害センター（現衛生環境研究センター）に中央監視局棟（写真1）を建設し、テレメータ親局設備（写真2）を整備した。システムの運用は、1975（昭和50）年3月に開始した¹⁷⁾。



写真1 中央監視局棟（1975年当時）



写真2 テレメータ親局設備（1975年当時）

3. 5 測定局の追加

1975（昭和 50）年度には 17 測定局を増設した。内訳は、移動測定局 1 局（移動測定車「みどり号」（1972（昭和 47）年 3 月に導入）にテレメータ子局装置を搭載したもの）、一般環境大気測定局 6 局（福井市内に 4、敦賀市内に 2）、フッ素局 8 局（注 1）、自動車排出ガス測定局 1 局（自排福井）、発生源監視測定局 1 局（北電福井火力）（注 2）である。

これ以降、現在に至るまでの測定局の増設・移設等の経過は、末尾の別表のとおりである。

なお、1975 年には、敦賀地区など遠方に位置する測定局と無線によるデータ通信ができるよう、越知山（越前町）に無線中継局を設置している。

（注 1）フッ素局は、臨海工業地帯に立地が予定されていたアルミ精錬工場からのフッ素の影響を測定するために同工業地帯周辺に設置された測定局（当面は気象計のみを設置）。

（注 2）発生源監視測定局は、福井県と企業との公害防止協定に基づき、煙突からの排出ガス濃度、排出ガス量等を県のテレメータシステムに伝送する測定局（企業が管理）。

3. 6 測定項目の追加

福井県では、硫黄酸化物に加え、1974（昭和 49）年 2 月から窒素酸化物の常時監視を開始した¹⁸⁾。また、テレメータシステム導入後、光化学オキシダント、一酸化炭素、炭化水素についても順次、測定を開始した。

浮遊粒子状物質については、硫黄酸化物自動測定機に内蔵された浮遊粉じん計（光散乱法）で測定を行っていた。しかし、この測定データについては補正（ローボリュームエアサンプラーの並行測定データによる F 値換算）をしなければ浮遊粒子状物質とみなすことができないという難点があった。その後、1981（昭和 56）年に β 線吸収法が正式な測定方法のひとつとして国の規定に追加され、福井県でも順次導入されるようになった。

各測定項目の測定場所、測定開始・終了年月については次のホームページに記載されている。

⇒[福井県環境情報総合処理システム HP](#)>[大気汚染情報](#)>[関連情報](#)>[測定局別測定項目一覧](#)

3. 7 測定局数の推移とその要因

図 7 にテレメータシステムに接続して常時監視を行っている測定局数の推移グラフを示した。

福井県が管理する測定局数は、1977（昭和 52）年にピーク（31 局）に達したあと、同数で推移したが、1980 年代末に大きく減少した。これは、福井臨海工業地帯に立地が予定されていたアルミ精錬工場が、精錬を行わない圧延工場になることが決まり、フッ素の影響のおそれがなくなったため、フッ素局のうち 7 局を廃止したことによるものである（注）。

2000（平成 12）年から 2002（平成 14）年にかけては、後述する測定局再配置の実施（測定局の廃止および新設）に伴い、一時的に測定局数が減少した。

また、最近、大気汚染の全般的な改善状況や財政状況を踏まえて測定局配置の見直しが行われ、複数の測定局が削減された。その結果、現在の測定局数はピーク時の約 2/3（18 局）に減少した。

福井県では、市等が独自に設置した測定局についても県のテレメータシステムへの接続を進め

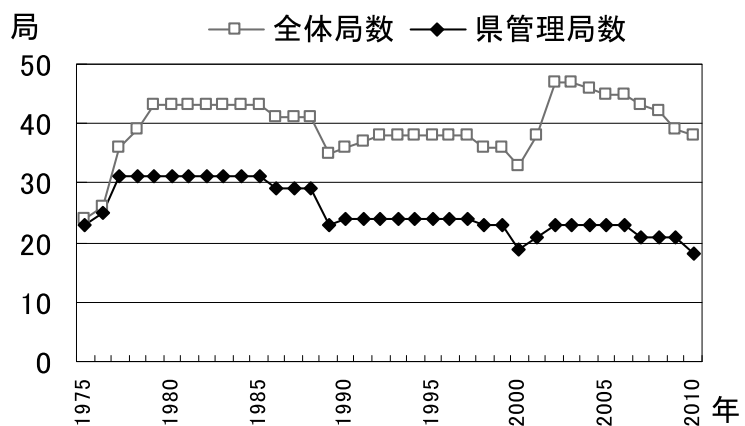


図 7 大気汚染常時監視測定局数の推移

てきた。

市等が管理する測定局を含めた全体局数は、2001（平成 13）年に武生市（現越前市）の 3 局を、2002（平成 14）年に福井市の 7 局を県のシステムに追加接続したため、2002 年にピーク（47 局）に達したが、その後、市の測定局も徐々に削減傾向にある。

（注）フッ素局の残り 1 局（白方局）は一般環境大気測定局に移行。その後、測定局再配置で廃止。

3. 8 測定局再配置の実施

2000（平成 12）年度から 2002（平成 14）年度にかけて、測定局再配置を実施した。これは、テレメータシステム運用開始後 20 年あまりを経過し、その間に福井県内の工場立地状況や道路交通状況等が次第に変化したことにより、測定局の配置の見直しが必要となったためである。

環境庁は、1996（平成 8）年 5 月に各都道府県の大気保全担当部局長あての通知「大気環境の常時監視の適正な実施について」において次のように勧告している。

- ① 社会経済動向の変化、大気汚染物質の排出源および環境濃度の動向に常に注意を払い、一般環境大気測定局の適正配置に努めること。
- ② 自動車交通量、走行速度等の交通条件、環境濃度の動向に常に注意を払い、自動車排出ガス測定局の適正配置に努めること。

この通知は、総務庁行政監察局の「大気保全対策に関する行政監察結果報告書」（1996（平成 8）年 3 月）を踏まえたものであるが、同報告書において福井県の測定局配置については、次のように指摘している。

- ① 奥越や若狭地域については、人口や工場・事業場が比較的多いことから一般環境大気測定局の配置が必要である。
- ② 交通量が急増している道路（国道 8 号）に対して、自動車排出ガス測定局が配置されていない。

以上を踏まえ、福井県では 1998（平成 10）年度に、測定局の再配置を検討するための大気シミュレーション¹⁹⁾を行い、2000（平成 12）年 3 月、「大気汚染常時監視測定局再配置計画」²⁰⁾をとりまとめ、2000 年度から 2002（平成 14）年度にかけて次のような再配置を行った（別表参照）。

- ① 一般環境大気測定局 4 局を廃止し、4 局を新設
⇒新設局：大野局（奥越地域）、小浜・三方局（若狭地域）、今立局（丹南地域）
- ② 自動車排出ガス測定局 3 局を移設
⇒自排福井・自排丹南局（新しい国道 8 号線沿い）、自排敦賀局（新しい国道 27 号線沿い）

同時に、奥越地域や若狭地域の測定局とデータ通信が行えるよう、従来の無線通信方式に加えて、有線通信（ISDN）方式をテレメータシステムに取り入れた。

3. 9 新しい測定方法の導入

硫黄酸化物、窒素酸化物、光化学オキシダントの従来の測定方法は吸収液と大気試料を接触させ、その反応から濃度を測定する湿式測定法であった。この方法は、干渉成分や測定環境等の影響を受けやすいなどの問題（注）があった。これに対してガスのまま測定が可能で、国際的にも一般的な方法である乾式測定法が 1996（平成 8）年に正式な測定法として環境基準等の規定に追加された。これを受けて、福井県では測定機の更新に併せて乾式測定法を順次導入し、現在ではすべて乾式測定法に置き換わった。

下表に各測定物質の湿式測定法と乾式測定法を示した（○印は、福井県が現在用いている方法）。

測定物質	湿式測定法	乾式測定法
硫黄酸化物（二酸化硫黄）	溶液導電率法	○紫外線蛍光法
窒素酸化物	吸光光度法（ザルツマン試薬）	○化学発光法
光化学オキシダント	吸光光度法（ヨウ化カリウム溶液）	○紫外線吸収法 化学発光法

(注) 例えば吸収液が蒸発により濃縮し、指示値が高めに出るなどの問題がある^{21, 22)}。

3. 10 常時監視業務の位置づけの変更（機関委任事務から法定受託事務へ）

1999（平成 11）年に「地方分権の推進を図るための関係法律の整備等に関する法律」（平成 11 年法律第 87 号）が成立し、大気汚染常時監視業務は、従来の「機関委任事務」（注 1）から「法定受託事務」（注 2）に移行した。

法定受託事務については、地方自治法の規定（第 245 条の 9）により、都道府県または市町村が処理するに当たりよるべき基準を国が定めることができるとされており、2001（平成 13）年に環境省から「大気汚染防止法第 22 条の規定に基づく大気の汚染の状況の常時監視に関する事務の処理基準について」が通知された。この事務処理基準²³⁾では、測定対象、測定局の数および配置等について基本的事項が規定されるとともに、測定方法、精度管理および保守管理については、環境省が発行する「環境大気常時監視マニュアル」²⁴⁾に基づいて行うことが規定された。

（注 1）「機関委任事務」は、都道府県知事等が、法令に基いて国から委任され、「国の機関」として処理する事務。

（注 2）「法定受託事務」は、国が本来果たすべき役割に係る事務であって、国においてその適正な処理を特に確保する必要があるものとして法律又はこれに基づく政令に特に定めるもの。

3. 11 常時監視業務へのインターネットの活用

(1) データ公表、通報へのインターネットの活用

1990 年代後半にインターネットによる情報発信が次第に普及するようになった。当センターでは 1995（平成 7）年度にインターネットに接続してホームページによる情報発信を開始したのに併せ、メニューの一つとして、「本日の大気汚染状況」を設け、毎時の大気汚染状況の自動的な情報発信を開始した²⁵⁾。

1999（平成 11）年度にはホームページから過去 24 時間分の大気汚染状況を検索できるようにしたほか、携帯電話向けのページを追加した。併せて、電子メールシステムを利用して、大気汚染高濃度発生時に通報メールを関係者に自動発信するシステムを構築した²⁶⁾。

2000（平成 12）年度にはテレメータシステム親局設備の更新に併せて大気汚染情報提供ホームページを大幅に拡充し（図 8）、過去 10 年間以上のデータの検索や局別・項目別など様々な切り口でのデータ表示、各種グラフ表示および濃度マップの表示ができるようにした²⁷⁾。

また、同年度には環境省において、インターネットで全国の大気汚染情報を一元的に提供する「そらまめ君」ホームページ²⁸⁾が開設され、福井県のテレメータシステムから「そらまめ君」システムへのデータ送信を開始した。

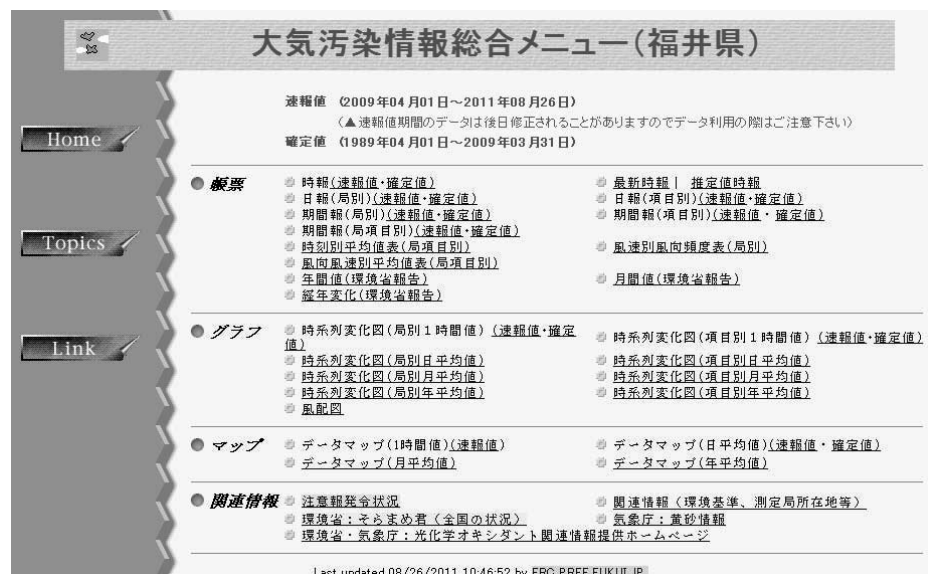


図 8 大気汚染情報提供ホームページ（2011 年 8 月現在）

(<http://www.erc.pref.fukui.jp/tm/>)

(2) データ収集へのインターネットの活用

福井県のテレメータシステムでは、1979（昭和 54）年度から、福井市が独自に運用する大気汚染監視システムと接続して市の 4 局分のデータを収集していたが、2002（平成 14）年度に 7 局を追加し、計 11 局分のデータ収集を開始した。この拡充を行う際、従来の通信設備では収集局数に限界があったことから、新しい方法としてインターネットを利用した電子メール方式を導入した²⁹⁾。福井市の大気汚染監視システムは親局が福井市役所に設置されているため、データメールは、市役所のメールシステムから当センターのメールシステムに伝送されてくる。

この電子メールによるデータ収集方式は、2009（平成 21）年度に移動測定車を更新して 3 代目「みどり号」を導入した際にも採用した。みどり号の場合には、みどり号に登載された携帯端末からデータメールが発信されるようになっている。

これらのデータメールのデータフォーマットは、環境省の「そらまめ君」システムへのデータフォーマットと同様のものとし、標準化を図っている。

4. おわりに

4. 1 福井県の大気汚染状況の推移について

福井県における大気汚染物質の濃度推移は、集計期間内（過去 32 年間）において、光化学オキシダント（Ox）を除き、改善傾向が認められた。この傾向は、全国の濃度の傾向と概ね同じであった。

濃度レベルは、二酸化窒素（NO₂）、一酸化炭素（CO）、非メタン炭化水素（NMHC）は全国よりも低めであった。この要因としては、自動車排出ガスの影響の差異が考えられる。

4. 2 福井県の大気汚染常時監視業務の変遷について

福井県における大気汚染常時監視業務は 1970（昭和 45）年に始まり、40 年余を経過した。県が管理する測定局数は 1977（昭和 52）年にピーク（31 局）に達したが、その後、大気汚染状況の全般的な改善傾向等を踏まえて測定局配置の見直しが行われ、現在はピーク時の約 2/3（18 局；移動測定局「みどり号」を含む）に減少した。

大気汚染常時監視の対象物質（通年測定を行う物質）はこれまでほとんど変化がなかったが、最近（2009（平成 21）年 9 月）、大気中に浮遊する粒径 2.5 μm 以下の微小粒子状物質（PM2.5）が環境基準項目に追加され、常時監視体制の整備が必要になった。これを受けて当センターでは、測定地点の選定に向けた県内の実態調査を 2010（平成 22）年度から開始した³⁰⁾。

微小粒子状物質が環境基準項目に追加されたのは、健康影響が国際的にも国内的にも次第に明確になってきたためである。

今後とも、社会のニーズに応じて大気汚染常時監視業務を適切に推進することが必要と思われる。

謝辞

本報に記載した内容には、これまで福井県における大気汚染常時監視業務に関与されてきた多くの方々の御尽力の成果が含まれています。それらの方々にこの場をお借りして厚くお礼を申し上げます。また、不十分な点がありましたら深くお詫びします。

参考文献

1) 環境省 HP＞環境統計・調査結果等＞環境基準

- 2) 独立行政法人 環境再生保全機構 HP>大気環境の情報館(トップ)>大気汚染の現状と対策>大気汚染の状況>環境濃度の推移
- 3) 環境省 HP>環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書>平成 14 年版環境白書>第 1 章 第 2 節 1 大気環境の現状(5)硫黄酸化物等
- 4) 森英倫ほか、2000、福井県における三宅島噴火の影響、福井県環境科学センター年報 第 30 巻 2000 年度、p21
- 5) 光化学オキシダント等に関する共同研究グループ、2010、光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性解明に関する研究、国立環境研究所と地方環境研究所との C 型共同研究 平成 19~21 年度最終報告、p201
- 6) 環境省 HP>大気環境・自動車対策>大気汚染状況・常時監視関係>大気汚染物質関連マニュアル>環境大気常時監視マニュアル改訂検討会>平成 18 年度環境大気常時監視マニュアル改訂検討会(第 1 回)議事次第>資料 7 大気の常時監視の歴史
- 7) 厚生省環境衛生局公害部編、1969、大気汚染防止法の解説、新日本法規出版株式会社
- 8) 環境庁大気保全局編、1970、新訂大気汚染防止法の解説、新日本法規出版株式会社
- 9) 福井県公害センター、1972、年報 昭和 47 年度、p15
- 10) 福井県、1972、昭和 47 年度版 公害白書、p6
- 11) 福井県、1975、福井臨海工業地帯造成に係る環境保全対策について 昭和 50 年 6 月
- 12) 敦賀市、1974、公害の概要 昭和 49 年 10 月
- 13) 福井市総務部公害課、1972、福井市の大気汚染
- 14) 三国町、1974、三国町の公害対策の概況 昭和 49 年 3 月
- 15) 芦原町、1976、昭和 50 年度 公害対策植生調査報告書 付 植生図 昭和 51 年 3 月
- 16) 福井県、1973、大気汚染監視テレメータシステム基本計画書 昭和 48 年 11 月
- 17) 福井県公害センター、1974、福井県公害センター年報 1974 年度、p37
- 18) 福井県公害センター、1973、福井県公害センター年報 1973 年度、p6
- 19) 数理計画、1999、大気測定局適正配置検討調査報告書 平成 11 年 1 月
- 20) 福井県、2000、大気汚染常時監視測定局再配置計画 平成 12 年 3 月
- 21) 石田幸洋ほか、1976、硫黄酸化物自動測定機の吸収液の蒸発損失による指示値への影響について(第 1 報)、福井県公害センター年報 第 6 巻 1976 年度、p77
- 22) 石田幸洋ほか、1977、硫黄酸化物自動測定機の吸収液の蒸発損失による指示値への影響について(第 2 報)、福井県公害センター年報 第 7 巻 1977 年度、p70
- 23) 環境省 HP>大気環境・自動車対策>大気汚染状況・常時監視関係>大気汚染防止法第 22 条の規定に基づく大気の汚染の状況の常時監視に関する事務の処理基準
- 24) 環境省 HP>大気環境・自動車対策>大気汚染状況・常時監視関係>大気汚染物質関連マニュアル
- 25) 山田克則ほか、1995、コンピューター通信による環境情報の提供(第 4 報)ーインターネットとの接続システムの開発ー、福井県環境科学センター年報 第 25 巻 1995 年度、p35
- 26) 山田克則ほか、1999、コンピューター通信による環境情報の提供(第 8 報)ー大気汚染情報提供機能の強化ー、福井県環境科学センター年報 第 29 巻 1999 年度、p29
- 27) 山田克則ほか、1999、コンピューター通信による環境情報の提供(第 9 報)ーデータウェアハウス型の大気汚染情報提供ー、福井県環境科学センター年報 第 30 巻 2000 年度、p27
- 28) 環境省 HP>大気環境・自動車対策>大気汚染状況・常時監視関係>環境省大気汚染物質広域監視システム(そらまめくん)
- 29) 山田克則ほか、2002、環境情報総合処理システムの機能強化と活用について(第 3 報)ー大気汚染監視システム間の毎時測定データ自動転送へのメールシステムの活用ー、福井県衛生環境研究センター年報 第 1 巻 2002 年度、p88
- 30) 衛生環境研究センター、2010、微小粒子状物質(PM_{2.5})を測る、広報誌「衛環研だより」 第 7 号 平成 22 年 9 月、p3

別表 福井県大気汚染監視テレメータシステム測定局の推移 (*())内は県管理局数)

年	月	記事	測定局数 (*)
1975 (S50) 年	3月	テレメータシステム運用開始 7局データ収集開始 (三国、芦原、金津、丸岡、春江、坂井、鶉)	計7(7)局
	8月	1局新設 (移動測定局：みどり号)	計8(8)局
	12月	16局新設 (森田、麻生津、福井、センター、中郷、敦賀、黒目、山岸、西野中、沖野々、米納津、新保、横越、白方、自排福井、北電福井火力)	計24(23)局
1976 (S51) 年	5月	2局新設 (神明、武生)	計26(25)局
1977 (S52) 年	4月	5局新設 (高柳、鯖江、味真野、自排鯖江、自排敦賀)	計31(30)局
	5月	市町管理局4局新設 (中川、北丸岡、春江中、気比)	計35(30)局
	8月	特殊気象測定局1局新設 (気象三国)	計36(31)局
1978 (S53) 年	4月	市町管理局2局新設 (鯖江東、武生南)	計38(31)局
	5月	発生源監視測定局1局接続 (三国共同火力)	計39(31)局
1979 (S54) 年	6月	福井市システムの4局を接続 (大宮、足羽、河合、社)	計43(31)局
	8月	自排敦賀局移設 (敦賀市本町1丁目→敦賀市三島2丁目1-6)	
1980 (S55) 年	4月	森田局移設 (福井市古市3丁目201→福井市古市3丁目209番地)	
1982 (S57) 年	11月	高柳局移設 (坂井町高柳69-49→坂井町高柳49字1)	
	11月	自排福井局移設 (福井市大手2丁目→福井市大宮1-3-16)	
1983 (S58) 年	11月	芦原局移設 (芦原町二面32-12-14→芦原町田中々4字13番地)	
1986 (S61) 年	3月	フッ素局2局廃止 (米納津、横越)	計41(29)局
	6月	春江局移設 (春江町下小森6字1番3→春江町下小森6字1番1)	
1989 (H元) 年	3月	フッ素局5局廃止 (黒目、山岸、西野中、沖野々、新保)	計36(24)局
	11月	1局廃止 (森田)	計35(23)局
1990 (H2) 年	2月	1局新設 (和久野)	計36(24)局
1991 (H3) 年	10月	発生源監視測定局1局接続 (敦賀火力1号)	計37(24)局
1992 (H4) 年	4月	鯖江市管理局1局接続 (御幸)	計38(24)局
1994 (H6) 年	7月	1局廃止 (麻生津)	計37(23)局
	10月	1局新設 (清明)	計38(24)局
1998 (H10) 年	3月	2局廃止 (鶉、春江中)	計36(23)局
2000 (H12) 年	2月	発生源監視測定局1局接続 (敦賀火力2号)	計37(23)局
	3月	4局廃止 (高柳、白方、味真野、中郷) <測定局再配置>	計33(19)局
	5月	2局新設 (大野、小浜) <測定局再配置>	計35(21)局
2001 (H13) 年	12月	武生市管理局3局接続 (味真野大気、武生北、武生西)	計38(21)局
	5月	2局新設 (今立、三方) <測定局再配置>	計40(23)局
2002 (H14) 年	5月	福井市システムの7局を接続 (石盛、順化、今市、岡保、吉野、松岡、自排月見) (e-mail方式)	計47(23)局
2003 (H15) 年	4月	1局移設 (金津) 3局移設 (自排福井、自排丹南、自排敦賀) <測定局再配置>	
	8月	1局廃止 (清明)	計46(22)局
	9月	1局新設 (麻生津)	計47(23)局
2004 (H16) 年	3月	発生源監視測定局 1 局廃止 (北電福井火力) (4月から三国共同火力→福井火力三国1号に改称)	計46(23)局
2005 (H17) 年	3月	1局廃止 (北丸岡)	計45(23)局
2007 (H19) 年	3月	2局廃止 (芦原、春江)	計43(21)局
2008 (H20) 年	2月	福井市システムの1局を廃止 (石盛)	計42(21)局
	3月	福井市システムの1局を接続 (石橋)	計43(21)局
	3月	1局廃止 (武生南)	計42(21)局
2009 (H21) 年	3月	福井市システムの3局を廃止 (大宮、今市、足羽)	計39(21)局
2010 (H22) 年	3月	3局廃止 (丸岡、鯖江、気象三国)	計36(18)局
	6月	坂井市管理局2局を接続 (宿保育所、安島保育所)	計38(18)局

(出典：福井県環境情報総合処理システム HP>大気汚染情報>関連情報>測定局設置歴)